

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 101 45 770 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
**G 09 G 3/36**  
H 04 N 5/57

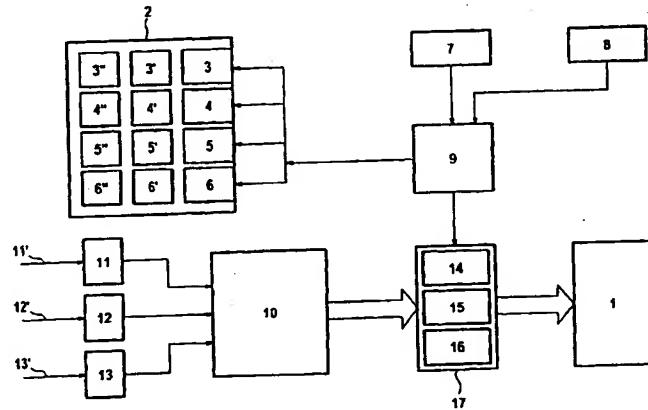
⑯ Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:  
Breunig, Achim, 67470 Seltz, FR; Homberg, Bernd,  
76767 Hagenbach, DE; Nagel, Uwe, 76189  
Karlsruhe, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Schaltungsanordnung zur Ansteuerung sowie Verfahren zur Anpassung einer Bildwiedergabekennlinie eines Flachbildschirmes

⑯ Eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Flachbildschirmes (1), welche insbesondere zur Sichtbarmachung eines auf dem Flachbildschirm (1) darzustellenden Bildes eine Hinterleuchtung hat, weist einen Speicher (2) auf, in dem wenigstens eine erste Tabelle (3) zur Anpassung der Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit eines ersten Parameters gespeichert ist. Die Schaltungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine weitere Tabelle (4, 5, 6, 3', 4', 5', 6', 3'', 4'', 5'', 6'') vorgesehen ist, mittels der die Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit eines weiteren Parameters anpassbar ist. Des Weiteren ist ein Verfahren zur Anpassung einer Bildwiedergabekennlinie eines Flachbildschirms (1), bei dem die Anpassung dadurch geschieht, dass die auf den Flachbildschirm (1) gegebenen Bilddaten mittels einer Tabelle (3) entsprechend der gewünschten Anpassung korrigiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Tabellen (3, 4, 5, 6, 3', 4', 5', 6', 3'', 4'', 5'', 6'') in Form eines zweidimensionalen Feldes hinterlegt sind und zur Anpassung der Bildwiedergabekennlinie eine Tabelle in Abhängigkeit von zwei Parametern ausgewählt wird.



DE 101 45 770 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Ansteuerung eines Flachbildschirmes, welcher insbesondere zur Sichtbarmachung eines auf dem Flachbildschirm darzustellenden Bildes eine Hinterleuchtung hat, mit einem Speicher, in dem wenigstens eine erste Tabelle zur Anpassung der Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit eines ersten Parameters gespeichert ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6 zur Anpassung einer Bildwiedergabekennlinie eines Flachbildschirms, bei dem die Anpassung dadurch geschieht, dass die auf den Flachbildschirm gegebenen Bilddaten mittels einer Tabelle entsprechend der gewünschten Anpassung korrigiert werden.

[0002] Eine derartige Schaltungsanordnung sowie ein derartiges Verfahren ist im Stand der Technik hinreichend bekannt.

[0003] Bei der bekannten Schaltungsanordnung bzw. bei dem bekannten Verfahren wird die Bildwiedergabekennlinie beispielsweise eines Farb-Flachbildschirms dadurch an die Empfindung eines menschlichen Auges angepasst, dass die zur Wiedergabe auf dem Flachbildschirm vorgesehenen Bilddaten korrigiert werden. Die Bildwiedergabekennlinie gibt an, wie ein Bild darstellendes System ein elektrisches Bildsignal in ein optisches Signal umformt. Das optische Signal wird durch drei Größen beschrieben, zum einen durch die Leuchtdichte, die für die Helligkeitsempfindung verantwortlich ist, und zum anderen durch zwei Größen, die die Farbart beschreiben.

[0004] Die Bildwiedergabekennlinie kann mit Hilfe einer so genannten Look-Up-Table angepasst werden. Für die Bildwiedergabekennlinie gibt es mehrere Quasi-Standards, wie beispielsweise DICOM oder CIELAB. Die Look-Up-Table besteht aus drei unterschiedlichen Tabellen: eine für Rot, eine für Grün und eine für Blau. Durch die Look-Up-Table kann der Verlauf der Bildwiedergabekennlinie optimiert werden.

[0005] Die Korrektur geschieht dadurch, dass ein in einer Schaltungsanordnung zur Ansteuerung des Flachbildschirms regelmäßig vorhandener Grafikprozessor in der Look-Up-Table nachschaut, welchen Wert er statt des gerade vorhandenen Levels des Videosignals auf den Flachbildschirm geben soll. Hierdurch ist es möglich, die Bilddaten, die auf den Flachbildschirm gegeben werden sollen, entsprechend einer optimalen Bildwiedergabekennlinie zu verändern.

[0006] Die Optimierung einer Bildwiedergabekennlinie mittels einer Look-Up-Table ist beispielsweise in der im Oktober 2000 an der Fachhochschule Karlsruhe, Fachbereich Elektrische Energietechnik, eingereichten Diplomarbeit "Entwicklung eines Mess- und Abgleichplatzes zur Optimierung der Bildwiedergabekennlinie an LCD-Bildschirmen von Herrn Dipl.-Ing. Achim Breunig beschrieben.

[0007] Ein Nachteil bei der bekannten Schaltungsanordnung bzw. bei dem bekannten Verfahren ist, dass die Bildwiedergabekennlinie mittels der in der Look-Up-Table enthaltenen Korrekturdaten nur für bestimmte Umgebungsbedingungen optimiert werden kann. Andern sich die Umgebungsbedingungen, ist die Bildwiedergabekennlinie nicht mehr optimal, da sie entsprechend der vorhergehenden Umgebungsbedingungen korrigiert wird.

[0008] Aus der DE 197 21 984 C2 ist ein Monitor mit einer Bildröhre, einem Videoverstärker und einer Fokus- und Ablenkeinheit zur Erzeugung, Fokussierung und Ablenkung des Elektronenstrahls der Bildröhre bekannt, bei der der Monitor weiterhin einen Videospeicher und eine daran an-

geschlossene Look-Up-Table-Schaltungsanordnung aufweist, die mit einem Digital/Analog-Wandler verbunden ist, an dem der Videoverstärker angeschlossen ist, wobei die verwendete Look-Up-Table in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit ausgewählt wird.

[0009] Bei dem bekannten Monitor sind mehrere Look-Up-Table in einem Speicher hinterlegt, mittels welcher die Bildwiedergabekennlinie jeweils in Abhängigkeit einer bestimmten Umgebungshelligkeit korrigiert wird. D. h., entsprechend einer bestimmten Umgebungshelligkeit wird eine bestimmte Look-Up-Table ausgewählt, mittels welcher dann die Korrektur der Bilddaten vorgenommen wird.

[0010] Nachteilig bei dem bekannten Monitor ist es, dass die Bilddaten nur in Abhängigkeit der Umgebungshelligkeit korrigiert werden können.

[0011] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine eingangs genannte Schaltungsanordnung sowie ein eingangs genanntes Verfahren derart auszubilden, dass die Bildwiedergabekennlinie in optimaler Weise an die Umgebungsbedingungen anpassbar ist.

[0012] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 bzw. 6. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0013] Gemäß der Erfindung ist eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Flachbildschirmes, welcher insbesondere zur Sichtbarmachung eines auf dem Flachbildschirm darzustellenden Bildes eine Hinterleuchtung hat, mit einem Speicher, in dem wenigstens eine erste Tabelle zur Anpassung der Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit eines ersten Parameters gespeichert ist, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine weitere Tabelle vorgesehen ist, mittels der die Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit eines weiteren Parameters anpassbar ist.

[0014] Des Weiteren ist gemäß der Erfindung ein Verfahren zur Anpassung einer Bildwiedergabekennlinie eines Flachbildschirms, bei dem die Anpassung dadurch geschieht, dass die Bilddaten mittels einer Tabelle entsprechend der Anpassung korrigiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Tabellen in Form eines zweidimensionalen Feldes hinterlegt sind und zur Anpassung der Bildwiedergabekennlinie eine Tabelle in Abhängigkeit von zwei Parametern ausgewählt wird.

[0015] Dadurch, dass wenigstens eine weitere Tabelle vorgesehen ist, mittels der die Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit eines weiteren Parameters anpassbar ist, lässt sich eine optimale Bildwiedergabekennlinie erreichen; denn neben der Helligkeit des Umgebungslichts lassen sich hierdurch bei der Bildwiedergabekennlinie weitere Parameter berücksichtigen. So lässt sich durch die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung neben der Helligkeit des Umgebungslichts in vorteilhafter Weise beispielsweise auch die Helligkeit der Hinterleuchtung berücksichtigen.

[0016] In vorteilhafter Weise sind wenigstens drei weitere Tabellen vorgesehen, mittels der die Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit von zwei unterschiedlichen Parametern anpassbar ist. Besonders günstig ist es, wenn die Tabellen als zweidimensionales Feld hinterlegt sind, wie dies bei einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist. Durch die Hinterlegung der Tabellen als zweidimensionales Feld lassen sich zu jeder Tabelle, welche Daten zur Optimierung der Bildwiedergabekennlinie bei einer bestimmten Umgebungshelligkeit enthält, weitere Tabellen verwenden, mittels welcher die für die bestimmte Umgebungshelligkeit optimierte Bildwiedergabekennlinie beispielsweise im Hinblick auf eine unterschiedliche Hinterleuchtung optimiert werden kann. Durch die als zweidimensionales Feld hinterlegen Tabellen kann beispielsweise die

Leuchtdichte als Funktion des Umgebungslichts und der Hinterleuchtung hinterlegt werden.

[0017] Statt die Tabellen als zweidimensionales Feld zu hinterlegen, können diese auch als drei- oder mehrdimensionales Feld hinterlegt werden. Hierdurch lassen sich weitere Einflussgrößen berücksichtigen.

[0018] Statt in einem Speicher Tabellen zu hinterlegen, ist es auch möglich, einen Mikrocomputer zu verwenden, welcher einen Algorithmus enthält, zur Berechnung aktueller Korrekturwerte in Abhängigkeit der aktuellen Umgebungsbedingungen.

[0019] Als besonders vorteilhaft hat sich eine Ausführungsform der Erfindung herausgestellt, bei der Sensoren vorhanden sind, mittels der die Helligkeit der Hinterleuchtung sowie die Helligkeit des Umgebungslichtes erfassbar ist. Hierdurch lässt sich in vorteilhafter Weise die Bildwiedergabekennlinie automatisch an die unterschiedlichen Umgebungsbedingungen anpassen. Ändert sich beispielsweise die Helligkeit des Umgebungslichts, so wird dieses von dem betreffenden Sensor festgestellt, wodurch diese Änderung für eine automatische Auswahl einer Tabelle, welche Daten für eine im Hinblick auf das veränderte Umgebungslicht optimierte Bildwiedergabekennlinie enthält, verwendet werden kann.

[0020] Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Steuerung vorhanden ist, mittels der in Abhängigkeit der Ausgangssignale der Sensoren eine Tabelle zur Anpassung der Bildwiedergabekennlinie bestimmbar ist, wie dies bei einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist. Durch die Steuerung, welche vorzugsweise ein Mikrocomputer ist, lässt sich die Bildwiedergabekennlinie vollautomatisch an geänderte Umgebungsbedingungen anpassen.

[0021] Durch die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung wird erreicht, dass der Flachbildschirm Bilder unabhängig von den Umgebungsbedingungen immer optimal darstellt. Ein Benutzer muss bei geänderten Umgebungsbedingungen nicht erneut einen Abgleich durchführen. Es werden somit Benutzerfehler vermieden und eine konstant hohe Qualität der Bilddarstellung erreicht. Fehler des betreffenden LCD's als auch äußere Einflussgrößen werden bestmöglich ausgeglichen.

[0022] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines besonderen Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0023] Es zeigt

[0024] Fig. 1 ein Blockschaltbild einer schematischen Darstellung einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung und

[0025] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer als zweidimensionales Feld hinterlegten Tabellenanordnung.

[0026] Wie Fig. 1 entnommen werden kann, wird ein LCD-Monitor 1 von einer so genannten Look-Up-Table-Anordnung 17 mit Bilddaten versorgt, wobei für den Rotkanal des Monitors 1 eine Look-Up-Table 14, für den Grünkanal des Monitors 1 eine Look-Up-Table 15 und für den Blaukanal des Monitors 1 eine Look-Up-Table 16 vorgesehen ist. Die Look-Up-Table-Anordnung 17 ist ihrerseits mit einem Grafikprozessor 10 verbunden. Der Grafikprozessor übernimmt beispielsweise Aufgaben wie das Scaling, Einblenden eines Videobildes oder Einblenden eines OSD's. Die Look-Up-Table-Anordnung 17, d. h. die Look-Up-Tables 14, 15, 16 erhalten vom Grafikprozessor 10 auf dem Monitor 1 darzustellende Bilddaten und geben diese entsprechend der in ihnen gespeicherten Daten in korrigierter Form an den Monitor 1 weiter.

[0027] Der Grafikprozessor 10 erhält die Bilddaten von Analog/Digital-Wandlern 11, 12, 13, an welchen Bildsi-

gnale 11', 12', 13' in analoger Form anliegen. So liegt am Digitalwandler 11 das Bildsignal 11' für den Rotkanal in analoger Form an. Am Analog/Digital-Wandler 12 liegt das Bildsignal 12' für den Grünkanal in analoger Form an. Am Analog/Digital-Wandler 13 liegt das Bildsignal 13' für den Blaukanal in analoger Form an. Die in Digitalsignale gewandelten Signale gelangen auf den Grafikprozessor 10, wo sie entsprechend gewünschter Aufgaben bearbeitet werden. Nach der Verarbeitung werden die digitalen Signale auf die Look-Up-Table-Anordnung 17 gegeben, wo sie zur Optimierung der Bildwiedergabekennlinie korrigiert werden. Die korrigierten Daten werden dann auf den LCD-Monitor 1 gegeben, wo sie als optisches Bild dargestellt werden.

[0028] Mittels der in der Look-Up-Table-Anordnung 17 enthaltenen Look-Up-Table 14, 15, 16 werden die vom Grafikprozessor 10 kommenden Bilddaten im Hinblick auf eine optimale Bildwiedergabekennlinie bei bestimmten Umgebungsbedingungen korrigiert. Die Look-Up-Table 14, 15, 16 werden mittels einer als Mikrocomputer ausgebildeten Steuerung 9 in die Look-Up-Table-Anordnung 17 geschrieben. Zum Schreiben der Look-Up-Table 14, 15, 16 in die Look-Up-Table-Anordnung 17 greift die Steuerung 9 auf einen Speicher 2 zu, in dem als Look-Up-Table auszuwählende Tabellen 3, 3', 3", 4, 4', 4", 5, 5', 5", 6, 6', 6" hinterlegt sind.

[0029] Der Übersichtlichkeit wegen wurde bei der Darstellung der Tabellen darauf verzichtet, die Tabellen jeweils in eine Tabelle für den Rotkanal, den Grünkanal und den Blaukanal aufzuteilen. Jede im Speicher 2 hinterlegte Tabelle enthält jedoch Daten, die für eine Look-Up-Table 14 für den Rotkanal, eine Look-Up-Table 15 für den Grünkanal und eine Look-Up-Table 16 für den Blaukanal erforderlich sind.

[0030] Mittels der im Speicher 2 hinterlegten ersten Tabellen 3, 4, 5, 6 lassen sich die vom Grafikprozessor 10 an die Look-Up-Table-Anordnung 17 gegebenen Daten im Hinblick auf eine optimale Bildwiedergabekennlinie an eine unterschiedliche Hinterleuchtung bei einem ersten Zustand des Umgebungslichtes anpassen.

[0031] Mittels der im Speicher 2 hinterlegten zweiten Tabellen 3', 4', 5', 6' lassen sich die vom Grafikprozessor 10 an die Look-Up-Table-Anordnung 17 gegebenen Daten im Hinblick auf eine optimale Bildwiedergabekennlinie an eine unterschiedliche Hinterleuchtung bei einem zweiten Zustand des Umgebungslichtes anpassen.

[0032] Befindet sich das Umgebungslicht beispielsweise in dem zweiten Zustand, so wird mittels der Steuerung 9 beispielsweise die zweite Tabelle 3' in die Look-Up-Table-Anordnung 17 geladen. Ändert sich die Hinterleuchtung, werden die in der Look-Up-Table-Anordnung 17 enthaltenen Daten mit den Daten der zweiten Tabelle 4' überschrieben.

[0033] Ändert sich die Hinterleuchtung noch weiter, werden die in der Look-Up-Table-Anordnung 17 enthaltenen Daten mit den Daten der zweiten Tabelle 5' überschrieben. Ändert sich hingegen der Zustand des Umgebungslichtes und der Zustand der Hinterleuchtung bleibt konstant, werden in der Look-Up-Table-Anordnung 17 beispielsweise die Daten der zweiten Tabelle 3' mit den Daten der dritten Tabelle 3" überschrieben.

[0034] Je nach Zustand des Umgebungslichtes bzw. der Hinterleuchtung kann somit aus den im Speicher 2 als zweidimensionales Feld hinterlegten Tabellen 3, 3', 3", 4, 4', 4", 5, 5', 5", 6, 6', 6" eine bestimmte ausgewählt werden und mittels der Steuerung 9 in die Look-Up-Table-Anordnung

17 geschrieben werden. Somit lassen sich die vom Grafikprozessor 10 abgegebenen Bilddaten für jeden beliebigen Zustand der Hinterleuchtung und des Umgebungslichtes im Hinblick auf eine optimale Bildwiedergabekennlinie mittels der Look-Up-Table-Anordnung 17 korrigieren.

[0034] Die Schaltungsanordnung weist des Weiteren einen ersten Sensor 7 zur Detektierung des Umgebungslichtes auf sowie einen zweiten Sensor 8 zur Detektierung der Hinterleuchtung. Die Sensoren 7, 8 sind mit der Steuerung 9 verbunden. Somit kann die Steuerung 9 je nach Zustand des Umgebungslichtes bzw. der Hinterleuchtung aus dem Speicher 2 eine entsprechende Tabelle auswählen und in die Look-Up-Table-Anordnung 17 schreiben.

[0035] Wie Fig. 2 entnommen werden kann, unterscheiden sich die in einer Zeile angeordneten Tabellen dadurch, dass sie lediglich im Hinblick auf das Umgebungslicht ein unterschiedliches Übertragungsverhalten aufweisen. Im Hinblick auf die Hinterleuchtung ist das Übertragungsverhalten der Tabelle konstant.

[0036] Die in einer Spalte angeordneten Tabellen hingegen unterscheiden sich dadurch, dass sie lediglich im Hinblick auf die Hinterleuchtung ein unterschiedliches Übertragungsverhalten aufweisen. Im Hinblick auf das Umgebungslicht ist das Übertragungsverhalten der in einer Spalte angeordneten Tabellen konstant.

wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahl der Tabelle in Abhängigkeit des Umgebungslichts und der Hinterleuchtung geschieht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Flachbildschirmes, welcher insbesondere zur Sichtbarmachung eines auf dem Flachbildschirm (1) darzustellenden Bildes eine Hinterleuchtung hat, mit einem Speicher (2), in dem wenigstens eine erste Tabelle (3) zur Anpassung der Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit eines ersten Parameters gespeichert ist, dadurch 30 gekennzeichnet, dass wenigstens eine weitere Tabelle (4, 5, 6, 3', 4', 5', 6', 3", 4", 5", 6") vorgesehen ist, mittels der die Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit eines weiteren Parameters anpassbar ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch 40 gekennzeichnet, dass wenigstens drei weitere Tabellen (4, 5, 6, 3', 4', 5', 6', 3", 4", 5", 6") vorgesehen sind, mittels der die Bildwiedergabekennlinie in Abhängigkeit von zwei unterschiedlichen Parametern anpassbar ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch 45 gekennzeichnet, dass die Tabellen (3, 4, 5, 6, 3', 4', 5', 6', 3", 4", 5", 6") als zweidimensionales Feld hinterlegt sind.

4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Sensoren (7, 8) 50 vorhanden sind, mittels der die Helligkeit der Hinterleuchtung sowie des Umgebungslichts erfassbar ist.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch 55 gekennzeichnet, dass eine Steuerung (9) vorhanden ist, mittels der in Abhängigkeit der Ausgangssignale der Sensoren (7, 8) eine Tabelle (3, 4, 5, 6, 3', 4', 5', 6', 3", 4", 5", 6") zur Anpassung der Bildwiedergabekennlinie bestimmt ist.

6. Verfahren zur Anpassung einer Bildwiedergabekennlinie eines Flachbildschirmes (1), bei dem die Anpassung dadurch geschieht, dass die auf den Flachbildschirm (1) gegebenen Bilddaten mittels einer Tabelle (3) entsprechend der gewünschten Anpassung korrigiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Tabellen (3, 4, 5, 6, 3', 4', 5', 6', 3", 4", 5", 6") in Form 60 eines zweidimensionalen Feldes hinterlegt sind und zur Anpassung der Bildwiedergabekennlinie eine Tabelle in Abhängigkeit von zwei Parametern ausgewählt

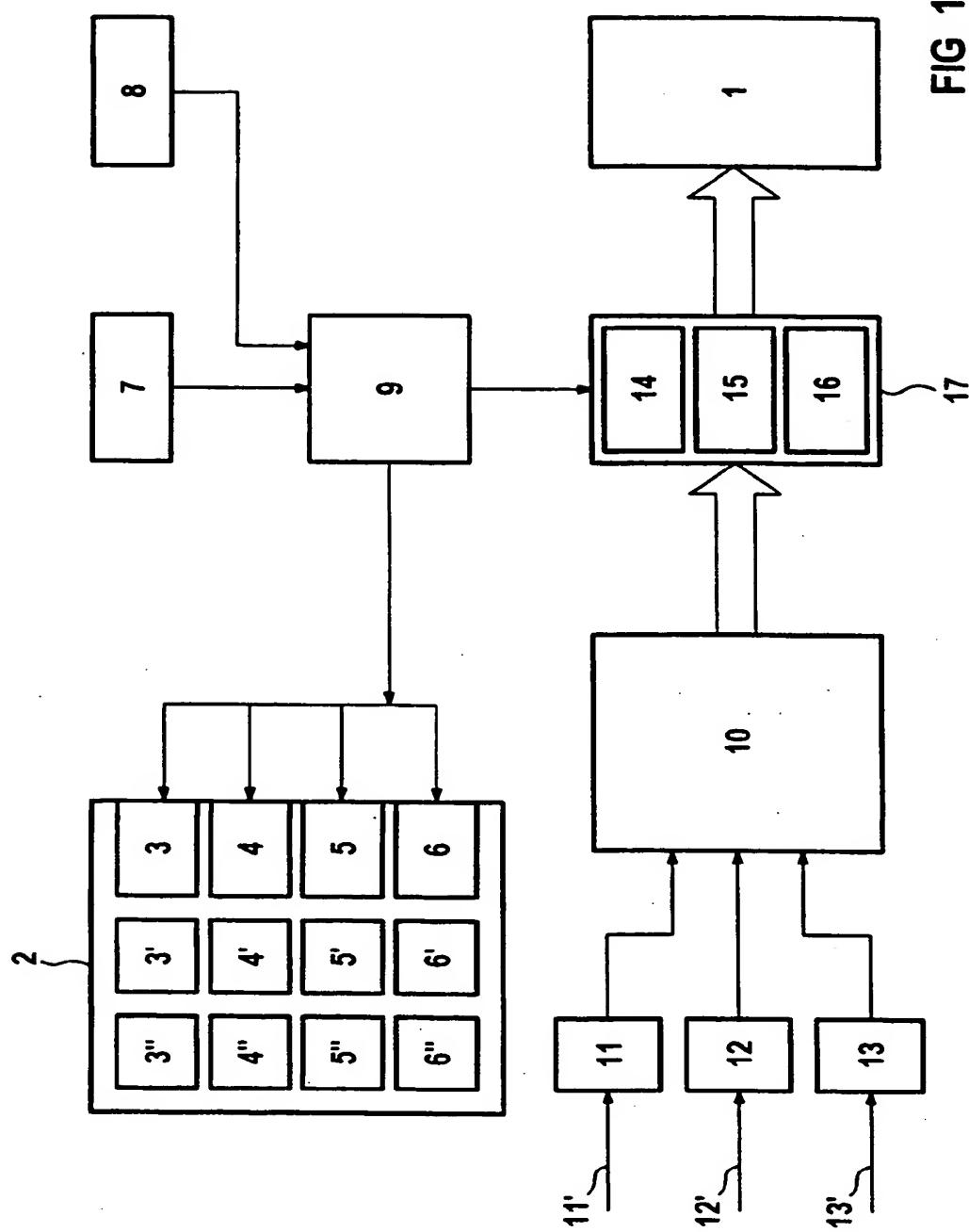


FIG 2

